

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-083519

(43)Date of publication of application : 26.03.1999

(51)Int.Cl. G01C 21/00
G08G 1/0969
G09B 29/10

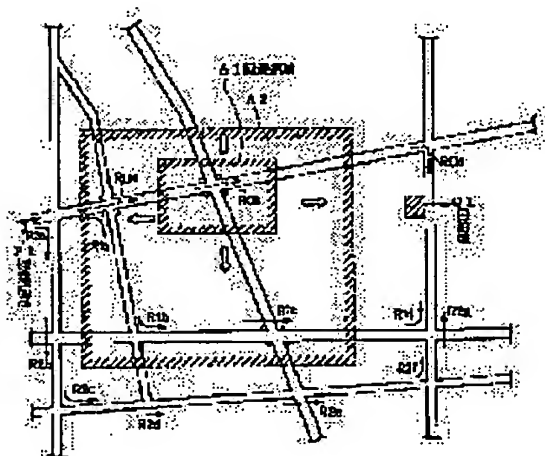
(21)Application number : 09-237150 (71)Applicant : DENSO CORP
(22)Date of filing : 02.09.1997 (72)Inventor : OUMI MASAYOSHI

(54) ROOT GUIDING SYSTEM FOR CAR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow easy setting of such region as a user wants to detour, without depending on such method as separately specifies a link and point.

SOLUTION: When, on a display screen where a map is displayed, a region which a user wants to detour is inputted by operation as a detour region A1 or A2 at setting of a travel route, a control circuit prevents it from selected by giving it a higher cost value when a link in the detour regions A1 and A2 is explored at exploring process for deciding a travel route. Contrast to travel routes R0a-R0c when no detour regions A1 and A2 are set, travel routes R1a-R1d is decided with the detour region A1 set, while the travel routes R2a-R2g are decided with the detour region A2 set.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-83519

(43)公開日 平成11年 (1999) 3月26日

(51)Int. Cl. ⁸

識別記号

F I

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

H

G 0 8 G 1/0969

G 0 8 G 1/0969

G 0 9 B 29/10

G 0 9 B 29/10

A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平9-237150

(22)出願日

平成9年 (1997) 9月2日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 近江 眞宜

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社

デンソー内

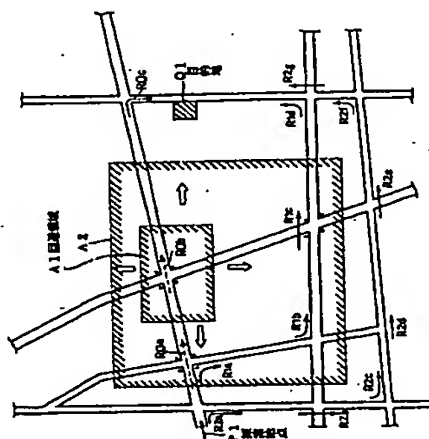
(74)代理人 弁理士 佐藤 強

(54)【発明の名称】 車両用経路案内装置

(57)【要約】

【課題】 使用者が回避したい領域を設定するために、個別にリンクや地点を指定する設定方法によらずに簡単に設定をすることができるようにする。

【解決手段】 地図を表示した表示画面上で、進行経路設定にあたって通行を回避したい領域を回避領域A 1あるいはA 2として操作入力すると、制御回路は、探索処理においてその回避領域A 1、A 2内のリンクを探索する場合にコスト値を高く設定することで選択されないようにして進行経路を決定する。これにより、回避領域A 1、A 2の設定がない場合の進行経路R 0 a～R 0 cに対して、回避領域A 1の設定では進行経路R 1 a～R 1 dが決定され、回避領域A 2の設定では進行経路R 2 a～R 2 gが決定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 設定入力された目的地に対して、出発地からその目的地に至る進行経路を地図データに基づいた探索処理を行なって求める探索手段と、この探索手段により得られた進行経路に基づいて現在位置から目的地に至る経路案内を行なう案内手段とを備えた車両用経路案内装置において、

前記探索処理の対象となる探索領域内に対して所望の特定領域を設定可能な領域設定入力手段を設け、

前記探索手段は、前記領域設定入力手段により入力設定された前記特定領域が回避領域として設定される場合には、前記探索処理にあたってその特定領域内を探索経路として選択しないように経路の演算を行なうように構成されていることを特徴とする車両用経路案内装置。

【請求項2】 請求項1に記載の車両用経路案内装置において、

前記領域設定入力手段は、前記特定領域として任意の範囲を設定可能に設けられていることを特徴とする車両用経路案内装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の車両用経路案内装置において、

前記領域設定入力手段は、前記特定領域として複数の範囲を設定可能に設けられていることを特徴とする車両用経路案内装置。

【請求項4】 請求項3に記載の車両用経路案内装置において、

前記領域設定入力手段は、前記特定領域として複数の範囲を設定する場合に、重複した領域として設定することが可能に設けられていることを特徴とする車両用経路案内装置。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の車両用経路案内装置において、

前記探索手段は、前記探索処理では地図を構成するリンクに対して付与された評価値を用いてその評価値の合計が最高となるように経路を演算するように構成されており、

前記特定領域が回避領域として設定される場合には、前記特定領域と関係するリンクの評価値を低く設定した上で前記探索処理を行なうことにより回避させて経路を求めるように構成されていることを特徴とする車両用経路案内装置。

【請求項6】 請求項5に記載の車両用経路案内装置において、

前記探索手段は、前記特定領域が回避領域として設定される場合には、前記特定領域と関係するリンクとして少なくとも前記特定領域に進入するリンクについてその評価値を低く設定するように構成されていることを特徴とする車両用経路案内装置。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかに記載の車両用経路案内装置において、

前記探索手段は、前記目的地あるいは出発地が前記特定領域内に存在する場合には、少なくとも前記目的地あるいは出発地が含まれている前記回避領域に対しては、その特定領域を前記回避領域として設定したことを無効化して前記探索処理を行なうことを特徴とする車両用経路案内装置。

【請求項8】 請求項1ないし7のいずれかに記載の車両用経路案内装置において、

10 前記領域設定入力手段は、設定した前記特定領域に対してその領域内の回避するリンクを選択的に設定可能に設けられていることを特徴とする車両用経路案内装置。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれかに記載の車両用経路案内装置において、

前記探索手段は、前記探索処理により前記特定領域を回避して経路を探索する場合に、採用するリンクが存在しないときにはその特定領域を前記回避領域として設定したことを無効化するように構成されていることを特徴とする車両用経路案内装置。

【発明の詳細な説明】

20 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、出発地から目的地に至る進行経路を地図情報に基づいた探索処理を行なって求める探索手段および得られた進行経路に基づいて現在位置から目的地に至る経路案内を行なう案内手段を備えた車両用経路案内装置に関する。

【0002】

30 【発明が解決しようとする課題】この種の装置の一つであるカーナビゲーション装置においては、例えば、使用者の操作によって目的地が入力設定されると、出発地から目的地に至る進行経路を演算により求めて決定し、表示装置に表示する地図上にその進行経路を強調表示するなどの方法により現在位置との関係が認識できるように表示したり、あるいは、車両の現在位置に対して進行する方向を音声指示をするなどして使用者に進行案内を行なうようにしている。

【0003】このようなカーナビゲーション装置においては、例えば、目的地を入力して出発地からの進行経路の探索を行なう場合に、使用者にとっては経由したくないところであってもそこを通行するように進行経路を決定してしまう場合がある。このような場合に対応して、従来では、経由したくない場所（地点）や道路をあらかじめ指定入力することにより、その場所を迂回するように進行経路を探索するようにしたものがあった。

50 【0004】ところが、上述のように経由したくない場所を指定する場合に、従来では、交差点や道路上のある一点を指定して回避する道路を設定するようになっていたため、複数本の道路が存在する場合にその中心位置を指定した場合や、あるいは、回避する場所として交差点上を指定する場合に、回避を希望している道路が的確に選択設定できない場合があった。

【0005】また、回避したい道路を指定する場合には、一度に指定することができるのは1本の道路のみであるため、複数の道路を回避したい場合や、あるいは領域として回避したい場合には、対象となる道路のそれぞれに対して選択指定の操作入力を繰り返し行なう必要があった。しかも、このように回避するように選択指定する数についても設定可能な個数に一定の制限を設けている場合が一般的で、実質的に広範囲に渡る回避の選択指定をすることができなかった。

【0006】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、進行経路の探索にあたり使用者が回避したい領域を設定するために、個別に地点や道路を指定する設定方法によらずに簡単に設定をすることができるようにした車両用経路案内装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明によれば、領域設定入力手段により、所望の特定領域を設定してこれを回避領域とすることにより、探索手段は、探索処理にあたってその特定領域を回避領域として除外して進行経路の演算を行なうことにより、使用者による簡単な設定作業を行なうことで回避したい領域内に存在する経路を選択しないように進行経路を設定することができるようになる。

【0008】請求項2の発明によれば、使用者は、領域設定入力手段により、特定領域として任意の範囲つまり任意の広さあるいは任意の形状を有する範囲を設定することができる。また、請求項3の発明によれば、特定領域として複数の範囲を設定することもでき、さらには、請求項4の発明によれば、その設定した複数の範囲を重複した領域として設定することもできるので、使用者の要求に応じた柔軟な範囲設定を行なうことができるようになる。

【0009】請求項5の発明によれば、探索手段の探索処理において、地図を構成するリンクに対して付与された評価値を用いてその評価値の合計が最高となるようにして演算を行なうことにより進行経路を決定するように構成されているものでは、特定領域が回避領域として設定される場合には、特定領域と関係するリンクの評価値を低く設定した上で探索処理を行なわせることで、特定領域内を経由する場合における評価値の合計がその特定領域を回避して経路を探索する場合に比べて低くなるようにし、結果的に、特定領域を回避する進行経路を決定することができるようになる。

【0010】上記の評価値の考え方は、例えば、各リンクの評価値に対応する指標としていわゆるコスト値として与えることとし、そのコスト値は値が低いほど評価値が高いという関係で与えることにより、探索処理の過程で総体的にコスト値の合計値が低くなる探索経路ほど評価値が高いという関係として捕らえることができ、これによって上記のような回避領域の回避を評価値に基づく

演算で求めることができる。

【0011】請求項6の発明によれば、上述の場合において、探索手段により、少なくとも特定領域に進入するリンクの評価値を低く設定した上で前記探索処理を行なうことにより、特定領域内を経由する進行経路を探索する場合の評価値の合計を低くすることができる。

【0012】請求項7の発明によれば、目的地あるいは出発地が特定領域内に存在する場合には、探索手段は、少なくとも目的地あるいは出発地が含まれる回避領域については、その特定領域を回避領域として設定したことを無効化して探索処理を行なうので、特定領域内を回避することによる進行経路の探索上で生ずる不都合をなくして正しい進行経路を探索することができる。

【0013】請求項8の発明によれば、特定領域として設定した領域内でも、使用者が条件付きで通行することを許容したい場合があるときには、領域設定入力手段により、設定した特定領域に対してその領域内の回避するリンクを選択的に設定することにより特定領域内の条件付き通過をする進行経路の探索を行なうことができるようになる。

【0014】請求項9の発明によれば、探索手段は、探索処理の過程で、回避領域として設定された特定領域を回避するように進行経路の探索を行なう場合に、特定領域内のリンクを回避すると探索すべきリンクが特定領域の外に存在しなくなるときには、特定領域を回避領域として設定したことを無効化して探索処理を行なうようになり、これによって、進行経路を確実に探索して決定することができるようになる。

【0015】

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態) 以下、本発明をカーナビゲーション装置に適用した場合の第1の実施形態について図1ないし図8を参照しながら説明する。図2は装置の全体構成を示している。制御回路1は、CPU、ROM、RAMなどを含んで構成されるもので、後述する経路探索プログラムやあるいは経路案内プログラムなどがあらかじめ記憶されており、それらソフトウェア手段を動作させることにより探索手段および案内手段としての機能を実現している。この制御回路1には、車両の現在位置を検出するためのGPS受信機2、方位センサ3および車速センサ4が接続されている。

【0016】GPS受信機2は、図示しないアンテナを介してGPS衛星から送信される電波を受信して車両の現在位置を検出して位置検出信号を制御回路1に出力する。方位センサ3は、例えば、地磁気を利用して車両の進行方向を検出して方位信号を制御回路1に出力する。車速センサ4は、車輪の回転数を検出するなどの原理により車両の走行距離を検出してその距離信号を制御回路1に出力する。

【0017】また、制御回路1には、記憶装置5、操作

部6、表示装置7および音声発生装置8が接続されている。記憶装置5は、地図データなどを記憶しているCD ROM、DVD、メモ리카ードなどの記録媒体を備え、制御回路1からの読出し信号に応じて地図データを出力する。また、その記録媒体には、後述する音声案内を行なうための音声データも記憶されている。

【0018】操作部6は、使用者により目的地や経由地あるいは後述する回避領域(AvoidArea)の設定その他の設定入力を行なうもので、領域設定入力手段としての機能を有する。これは、例えば、表示装置7の表示画面7a(図3参照)上の位置を指定したり、あるいはその目的地の電話番号を入力操作することにより、目的地および通過点の入力を行なうことができるものである。回避領域の設定入力は、このように目的地や通過点の入力を行なうことにより探索して設定する進行経路について、例えば、渋滞が発生しやすい場所や、あるいは一方通行や制限付きの道路が多い場所などで使用者ができるだけ通過したくないところが領域として存在する場合に、あらかじめ回避領域として設定するためのものである。

【0019】表示装置7は、車両のインストルメントパネル部に設けられ、道路地図や現在位置などを表示するもので、液晶表示素子あるいはCRTなどを利用して構成することができる。音声発生装置8は、制御回路1から出力される信号に基づいて車両の進行経路に対応した走行案内を合成音声にて車室内の運転者に認識させるものである。

【0020】上述した制御回路1は、操作部6により入力設定された目的地、通過点および回避領域に対応して、GPS受信機2、方位センサ3、車速センサ4のそれぞれから入力されるデータに基づいて現在位置を認識すると共に、その現在位置情報から目的地に至る進行経路を探索して決定する。そして、その進行経路を車両の走行に伴って表示装置7に表示する地図上に示すことにより案内すると共に、必要に応じて音声発生装置8により音声案内を行なうようになっている。

【0021】次に、本実施形態のカーナビゲーション装置における進行経路の探索処理の原理について概略的に説明する。まず、本実施形態においては、地図上に示されている各道路についてそれらを交差点等をノードとして複数の部分に分割し、各ノード間の部分をリンクとして規定し、それら複数のリンクを接続することにより地図を構成している。そして、地図データとしては、各リンクに対応して与えられるデータを付加したリンクデータとして記憶されている。

【0022】この場合、リンクデータは、例えば、そのリンクを特定する固有番号(リンクID)、リンクの長さを示すリンク長、リンクの始端と終端の位置を示す座標データ、所定方向(例えば北方向)に対するリンクの角度、リンクの道路幅、道路種別(高速道路、有料道路

等の高規格道路、上下線分離道路、サービスエリア、パーキングエリア等の道路の種別を示すもの)などを示す各種のデータから構成されている。

【0023】また、地図データは、縮尺の度合いに応じて複数段階に表示可能となるように階層化して設けられており、縮尺の度合いが小さい下位側の地図に設定されると、対象となる地点を含んだ狭い領域を詳細に表示するようになり、また、縮尺の度合いが大きい上位側の地図に設定されると、対象となる地点を含んだ広い範囲を概略的に表示するようになる。

【0024】そして、この場合に、各リンクのデータも階層化して保持されている。つまり、上位側の地図におけるリンクデータとしては、例えば1つのリンクの情報として単純化して構成されている場合でも、下位側の地図ではそのリンクをさらに複数のリンクに分割した詳細な情報として構成される場合もある。

【0025】次に、進行経路の探索の内容について、目的地および経由地の入力設定および回避領域の設定方法を含めて説明する。すなわち、制御回路1は、内部にソフトウェア手段により設けられた探索手段としての機能と、案内手段としての機能とを含んだ構成とされており、その探索手段は、目的地までの進行経路を所定の探索処理を実施することにより求める機能を有しており、その案内手段は、求められた進行経路にしたがって現在位置に対応した進行方向を逐次案内する機能を有している。

【0026】このうち、まず、探索手段としての基本的な機能について説明する。これは、現在位置あるいは入力設定された出発地を探索始点とし、必要に応じて入力設定された通過地点を経由地条件として入力設定された目的地までの進行経路を地図データに基づいて、例えば、ダイクストラ(Dijkstra)法などの計算方法を用いて最適なリンクを選択して決定するものである。

【0027】このダイクストラ法は、地図データとして記憶されている各リンクに付されたリンク長、道路種別、道路幅などの各種データをコスト値(評価値)に換算し、探索しているリンクのコスト値の合計値が最も低くなるもの(評価値が最も高くなるもの)を順次目的地に向かって探索してゆくことにより得る方法である。ここで、コスト値は、そのリンクを通行するための条件が良くなるにしたがって低い値が設定されるもので、これによってそのリンクの評価値を高く設定することと対応させているのである。

【0028】なお、上述の場合において、出発地や目的地、あるいは通過地点などの設定入力は、操作部6を介して表示装置7に表示されている地図上の位置を直接指定することもできるし、また、その地点の建物などに設置された電話機の電話番号を入力することによっても指定することができ、制御回路1は、指定された地点の電話番号データから記憶装置5内に記憶している位置デー

タを読出して位置座標データとして得ることができる。

【0029】さて、具体的には、上述のコスト計算においては、探索始点（出発地）、目的地および経由地（通過点）のそれぞれを含む下位地図、およびこれらの地点を含む上位地図を記憶装置5から読出す。そして、読出した地図データを用いて、各下位地図における探索対象となる経路を設定すると共に、上位地図によって下位地図間で探索された探索対象となる経路を接続する。この後、探索始点から目的地に至る進行経路を探索処理により求める。探索処理では、最も評価点の高い探索経路つまり最もコスト値の合計点が高い探索経路を進行経路として決定する。そして、決定した進行経路はリンクID列のデータとして特定される。

【0030】上述の進行経路の探索処理に際して、接続リンク間の角度判定によって、経路が右折あるいは左折する部分のノードを案内交差点として認識し、これをフラグなどのデータとして進行経路情報に盛り込むようにしている。

【0031】一方、制御回路1の案内手段としての基本的な機能は、次のようになっている。すなわち、探索手段により決定された進行経路の情報を、表示装置7に対して適切な地図を表示すると共に、進行経路に対応する道路を強調表示するなどして目視によって認識しやすい状態に表示する。また、現在位置については、前述のようにGPS受信機2、方位センサ3および車速センサ4などからの検出信号に基づいて現在位置の算出を行ない、進行経路上でどのリンク上に存在するかを判定し、そのリンクを現在リンクIDとして表示装置7にも表示する。

【0032】そして、案内動作においては、現在位置を示す現在リンクIDが上述した案内交差点に差し掛かるところで、その案内交差点に対して侵入リンクおよび退出リンクがなす角度が「右折」あるいは「左折」を案内すべき角度として設定された角度に該当するときに、「右折誘導」あるいは「左折誘導」を行なうように決定する。

【0033】そして、上述の決定に従い、その案内をどのようなタイミングで行なうかを例えば、案内交差点に対して現在リンクIDにより求められる距離が所定の案内距離に達する毎に、例えば、「300m先を右折です」などとした案内誘導を行なうようになっている。この案内誘導においては、案内内容の言葉に対応する音声データを記憶装置5から読出して音声発生装置8に与え、これによって音声を発生させて運転者に指示する。

【0034】次に、本実施形態における設定機能として設けられた回避領域Aの設定方法とその設定内容に従った探索処理について説明する。図3は表示装置7の表示画面7aを示すものであり、図4は回避領域の設定のためのフローチャートを示している。表示装置7においては、操作部6が付随的に設けられており、例えば、表示

画面7aに表示された操作用の表示領域9を手で触れることにより設定入力を行なうタッチスイッチとして設けられている。

【0035】表示領域9は、例えば次のスイッチを表示している。画面右上から順に、前画面参照（Previous）スイッチ9a、リセット（Reset）スイッチ9b、拡大（Enlarge）スイッチ9c、ズームアウト（zoom OUT）スイッチ9d、入力確定（Enter）スイッチ9e、ズームイン（zoom IN）スイッチ9f、縮小（Reduce）スイッチ9gなどが設けられている。

【0036】このうち、ズームアウトスイッチ9dおよびズームインスイッチ9fは、地図表示を広域表示としたり狭域表示とするなどの縮尺を大きくしたり小さくしたりするなどの操作をするもので、これにより上位地図と下位地図との間で切換表示させる。これに対して、拡大スイッチ9cおよび縮小スイッチ9gは、以下に説明する回避領域Aの設定を行なう場合に、その設定範囲を広げたりあるいは狭めたりするために操作するスイッチである。

【0037】また、この表示画面7a中には、地図データを示す道路10a、10b、10cなどと共に、回避領域Aとして中心位置近傍に二点鎖線で囲った領域を設定した状態を示している。そして、回避領域A内は、他の領域よりも表示の色を異なる状態とすることにより、目視により認識し易くなるように表示されるようになっている。ここでは、例えば道路10aは高速道路などの自動車専用道路（例えばFreewayを含む）を示し、道路10bでは一般国道を示し、道路10cではその他の道路を示している。

【0038】この回避領域Aの設定については、地図上で拡大あるいは縮小する場合には上述のようにスイッチ9c、9gを操作して行ない、地図上で設定位置をずらしたい場合には、周囲に8方向に表示された二重三角マーク11をタッチすることにより地図をスクロールさせて相対的に回避領域Aを移動させるようになっている。回避領域A内に丸印12で示す部分は、その中心位置を示すもので、内部の矢印によって回避領域Aの相対移動方向を示している。そして、これによって、表示画面7a上で回避領域Aを所望の領域に設定し、入力確定スイッチ9eを操作することにより、制御回路1により回避領域Aとして認識され、内部の記憶部に登録設定される。

【0039】図4には、上述の設定手順について制御回路1が行なう制御内容について示している。すなわち、回避領域Aの設定入力動作においては、まず、地図表示を行ない（ステップS1）、地図のスクロール入力がある場合には（ステップS2）、表示画面7a上で地図をスクロールさせ（ステップS3）、地図の拡大、縮小入力がある場合には（ステップS4）、地図を拡大、縮小表示するようになる（ステップS5）。

【0040】また、回避領域の拡大、縮小入力がある場合には（ステップS6）、回避領域の拡大、縮小表示を行ない（ステップS7）、最後に回避領域の入力確定操作があると（ステップS8）設定動作を終了して回避領域を登録設定する。このとき、制御回路1においては、例えば、設定された回避領域を、対角線で対向する2つの頂点の座標値として記憶するようになっている。そして、入力確定操作が行われない場合には、入力確定操作が行なわれるまで（ステップS8）上述の動作を繰り返し実行するようになっている。

【0041】なお、この場合に、回避領域の登録設定は、例えば、最小としてはポイント指定が行なえると共に、最大設定可能範囲を設けて、例えば3.2km（＝約2mile）四方程度を限度として設定可能にすることもできるし、矩形状に限らず、任意の長方形形状に設定するようにしても良い。また、回避領域は、1箇所に限らず、例えば図8に示すように、複数箇所に独立して任意の範囲に設定することもできるし（図中、回避領域A1、A3、A4など）、あるいはその複数箇所に設定する場合に領域同士が部分的に重なるように設定することもでき（図中、回避領域A3とA4との間で重複領域が存在する）、回避領域の設定の自由度を高くすることができ、これによって、さらに使い勝手を良くすることができる。

【0042】次に、経路探索処理において、登録設定された回避領域Aを回避する処理について説明する。図5は探索処理プログラムの回避領域の回避を行なう部分について着目して示したフローチャートであり、図6および図7は、その回避処理における原理を説明している。また、図1は、例えば回避領域を図で示す地図中A1のように設定した場合、およびその回避領域A1よりも広い領域として回避領域A2を設定した場合について経路探索処理によって得られた進行経路を示している。

【0043】制御回路1は、まず、操作部6により出発地（入力がない場合には、現在位置を探索始点として設定する）、目的地、通過点などが設定入力されると（ステップT1）、各設定地に対応する地図情報に基づいて探索対象となる経路を設定し、その探索経路の各リンクにコスト値を所定条件で設定して探索を開始する（ステップT2）。このとき、リンクにコスト値を設定する場合にそのリンクが、設定された回避領域A内に侵入するリンクである場合、あるいは回避領域Aから退出するリンクである場合には（ステップT3、T4）、回避領域A内に出発地あるいは目的地（通過点も含む）が存在しない場合に（ステップT5）、その探索したリンクのコストを通常の設定値よりも高く設定する。

【0044】これは、例えば、図6および図7に示すように、回避領域Aに対して、領域内に目的地や出発地が存在しないときには、侵入リンクあるいは退出リンクとなるリンク（図6中太線の矢印で示す）の場合には、コ

スト値を高く設定し、回避領域A内に目的地や出発地が存在する場合には、ここを避けて通ることができないことから、不必要なコスト値の変更を避けるために通常のリンクのコスト値を設定するのである。

【0045】これにより、そのリンクのコスト値を高く設定することにより、コスト値の合計によって判断する進行経路の決定に際して、コスト値が高くなって選択されにくくなるようにしているのである。換言すれば、コスト値を高く設定することでそのリンクの評価値として低い点数を与え、そのリンクを選択すると評価値が低くなるようにして自動的に選択されないようにすることで回避領域Aを回避させるようにしているのである。

【0046】さて、このような探索処理を繰り返し行なうことにより、目的地まで到達すると探索処理を終了し（ステップT7）、そのとき得られたさまざまな経路のうちで、最もコスト値の合計が小さいリンクの結合で示される経路を進行経路として決定するようになる。

【0047】上記した探索処理プログラムでは示していないが、探索処理を行なわせるに当たって、例えば回避領域A内であっても、高速道路や自動車専用道路などを通行するだけである場合には、あらかじめ条件付きで回避領域Aとして指定しておくことにより、コスト値を高く設定しないことで対処し、これによって進行経路の探索に当たっては回避をしないようにすることもできる。さらに、回避領域Aを限定条件付きで指定することにより、回避領域A内において指定した特定条件の道路のみを回避するように進行経路を探索させることもできる。

【0048】また、上述の場合において、例えば、回避領域Aを回避するようにして経路を探索する際に、探索すべきリンクが存在しなくなる場合、例えば、回避領域Aの外は進入禁止道路しか残っていない場合や、あるいは回避領域Aの外には実際に道路が存在しない場合などには、回避領域A内のリンクを選択して探索を行うことになり、進行経路も回避領域A内を通行するように設定されることになる。

【0049】そして、これは、上述しているように、探索すべきリンクのコスト値を回避領域Aに対して進入リンクおよび退出リンクである場合に高く設定することで、コスト計算をすることにより自動的に回避するように対処していることに基づいて、このような場合においても、結果として回避領域A内を通過せざるを得ない場合には、回避領域A内のリンクが選択されることになるのである。

【0050】さて、上述のようにして回避領域Aを考慮した探索処理が終了すると、例えば、図1に示すような進行経路を得ることができる。すなわち、この図中で、探索始点をP1、目的地をQ1として、回避領域としての設定を行っていない場合に設定される進行経路をR0a～R0cである場合を考える。

【0051】回避領域として図中A1で示す狭い領域

(交差点を一つ含む領域)を設定した場合には、この交差点を避けるようにして経路が探索され、図中R1a～R1dで示す進行経路が設定される。また、回避領域として図中A2で示す広い領域(交差点を4つ含む1区画領域)を設定した場合には、これらの交差点に至る経路を避けて図中R2a～R2gで示す進行経路が設定されるようになる。

【0052】このような第1の実施形態によれば、回避領域Aを設定することで、経路探索を行なう際にその回避領域Aを回避するようにして進行経路の設定を行なうことができ、個々の道路や交差点を指定して回避を行なう場合に比べて、領域として設定したい場合に簡単且つ迅速に回避するように進行経路を設定することができるようになる。

【0053】また、回避領域の設定範囲を所望の範囲として、矩形状以外に長方形状あるいは任意形状に設定したり、さらには、複数箇所に設定したり、あるいは重複領域を設けて複数箇所に設定することができるので、使い勝手が良くなり、操作性に優れる。

【0054】さらに、回避領域の設定に対して、進行経路を設定する探索処理を実施する際には、制御回路1により、回避領域内への進入および退出リンクのコスト値を高く設定することにより実質的に回避できるようにしたので、コスト計算にあたっては特別の機構や回路などを設けることなく従来同様の方法あるいは装置を用いることができる。

【0055】(第2の実施形態) 図9は本発明の第2の実施形態を示すもので、第1の実施形態と異なるところは、使用者により設定される任意の回避領域Aに加えて、特定の条件が設けられた道路を含む領域を自動的に回避領域A10あるいはA11として設定することによりそれらの回避領域A10、A11についても同様にコスト値を高める設定をすることで回避するようにしたところである。

【0056】すなわち、このような特定の条件が設けられた道路とは、例えば、一方通行区画領域、通行者指定を行なう私道、カーブールレーンや、通行時間を制限するなどの通行制限付き道路が設定される領域、あるいはスクールゾーンに設定されている領域などを対象とするもので、このような領域については、運転者にとって近道だからといって無闇に通行することを避けたい場合もあり、これらを自動的に回避させるようにしたり、あるいは運転者により選択可能にしたりするものである。

【0057】そして、地図データとしてこのような道路についてのリンクデータが登録されている場合には、第1の実施形態と同様にして探索処理を行なう場合に、特定領域の自動回避モードを操作部6から操作設定することにより、該当する回避領域A10やA11への侵入あるいは退出リンクが探索経路として選択されたときには、そのコスト値を通常の設定よりも大きく設定するこ

とで、コスト計算上で自動的に回避することができる。

【0058】例えば、図9においては、探索始点P2から目的地Q2に至る進行経路を探索する場合に、回避領域A10やA11がない場合には、図中破線の矢印で示すようにR10a～R10dの進行経路を設定すべきところ、それらの回避領域A10、A11を回避して図中実線の矢印で示すようにR11a～R11fの進行経路を設定するようになる。

【0059】また、この実施形態の場合においても、出発地や目的地、あるいは通過点とその回避領域A10、A11内に含まれる場合には、第1の実施形態と同様に、回避のためにリンクのコスト値を高くする処理を行わないようにして回避領域内に含まれる出発地や目的地あるいは通過点に対するリンクの出入りで不必要なコスト値の加重をキャンセルして通常の通行を行えるようにする。

【0060】なお、上述の場合において、従来同様に、回避領域として指定されていなくとも、個々の道路に特定の条件が設けられている場合(例えば、図9中、Kで示す道路など)に、これらのリンクについても個別にコスト値を高く設定するようにしてその条件付き道路を回避するように進行経路を設定することもできる。

【0061】本発明は、上記実施形態にのみ限定されるものではなく、次のように変形また拡張できる。回避領域への進入リンクおよび退出リンクのコスト値を高く設定するようにしたが、回避領域内に存在するリンクについてコスト値を高く設定することでコスト計算を行なって回避できるようにしても良いし、あるいは両者を併用することもできる。

【0062】コスト値の計算においては、リンクのコスト値だけでなく、リンクとリンクを結合するノードについてコスト値を与えるようにしても良いし、その場合において、回避領域中に存在するノードのコスト値を高く設定することで回避領域を回避して進行経路を設定するようにしても良い。

【0063】回避領域の設定は、最大3.2km(2mile)四方の矩形状としたが、これに限らず、その最大設定範囲は必要に応じて適宜の実用的な範囲で設定することができるし、また、矩形状に限定されることなく、任意の形状をなす領域に設定するようにしても良い。あるいは、形状を設定するのではなく、例えば、行政区画単位で指定したり、地形に対応した領域に設定するなどの設定方法もできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示し、回避領域の設定に応じた進行経路を示す表示態様図

【図2】全体の概略的なブロック構成図

【図3】回避領域を設定する場合の表示画面を示す図

【図4】回避領域設定プログラムの概略的なフローチャート

13

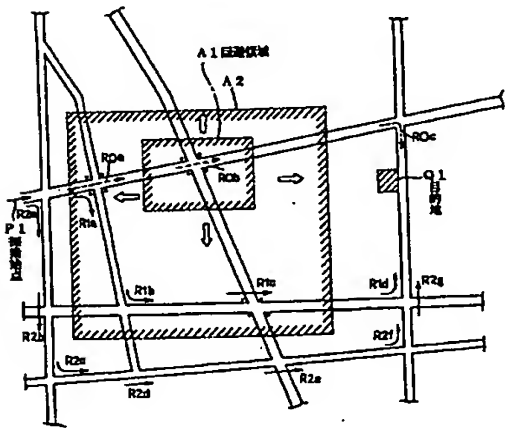
【図5】探索処理プログラムの回避領域設定に伴う動作を示すフローチャート

【図6】回避領域が設定されている場合のコスト値の設定を示す説明図

【図7】回避領域内に目的地が含まれる場合のコスト値の設定を示す説明図

【図8】回避領域を複数箇所設定する場合の表示態様図

【図1】



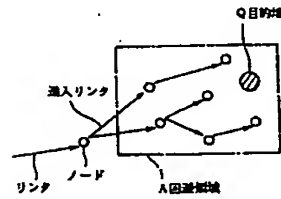
14

【図9】本発明の第2の実施形態を示す図1相当図

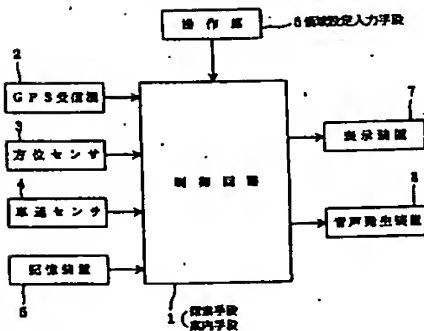
【符号の説明】

1は制御回路（探索手段、案内手段）、2はGPS受信機、3は方位センサ、4は車速センサ、5は記憶装置、6は操作部、7は表示装置、7aは表示画面、8は音声発生装置、9は表示領域、10a～10cは道路である。

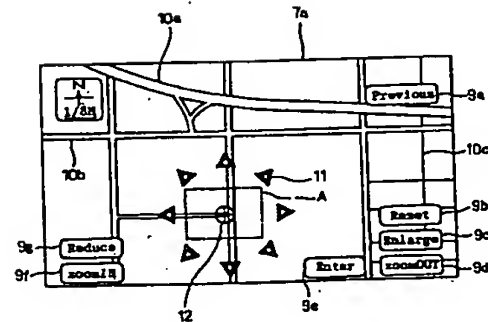
【図7】



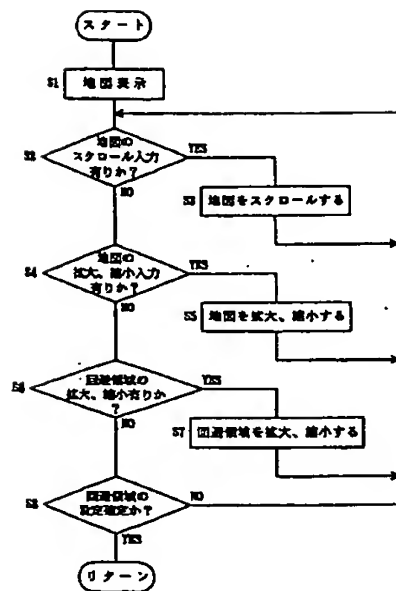
【図2】



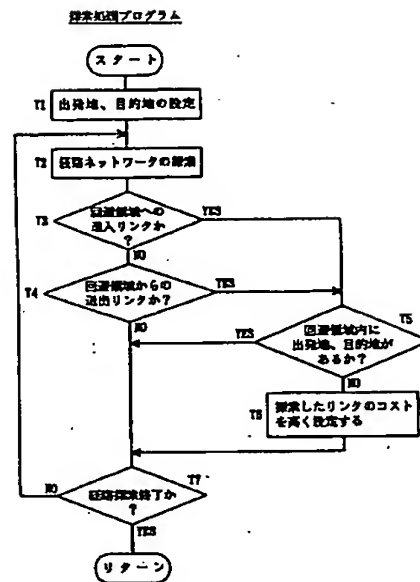
【図3】



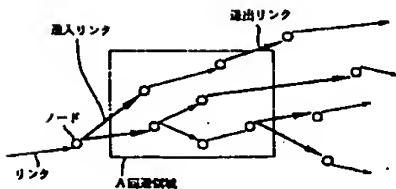
【図4】



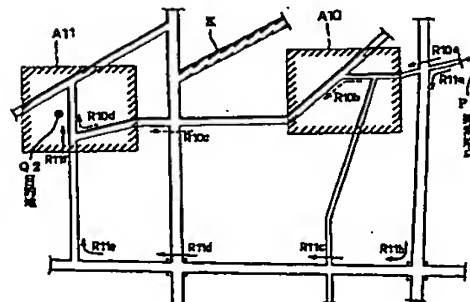
【図5】



【図6】



【図9】



【図8】

